

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013387587 **Image available**

WPI Acc No: 2000-559525/200052

XRPX Acc No: N00-414096

Seat belt retractor, has rotating movement of the belt reel scanned so that energy absorption is adjustable as a function of crash related data, and hydraulic pump type load limiter

Patent Assignee: BREED AUTOMOTIVE TECHNOLOGY INC (BREE-N)

Inventor: KILIAN T; KRAUSS W; SPECHT M

Number of Countries: 031 Number of Patents: 008

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 1022201	A1	20000726	EP 99124113	A	19991202	200052 B
DE 19902483	A1	20000817	DE 1002483	A	19990122	200052
WO 200043245	A1	20000727	WO 99US25823	A	19991103	200052
US 6290159	B1	20010918	US 99433169	A	19991103	200157
BR 9915957	A	20011030	BR 9915957	A	19991103	200173
			WO 99US25823	A	19991103	
DE 19902483	C2	20011213	DE 1002483	A	19990122	200201
MX 2001005782	A1	20010901	MX 20015782	A	20010608	200239
KR 2001112247	A	20011220	KR 2001709107	A	20010719	200239

Priority Applications (No Type Date): DE 1002483 A 19990122

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 1022201 A1 E 14 B60R-022/34

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

DE 19902483 A1 B60R-022/28

WO 200043245 A1 E B60R-022/34

Designated States (National): BR CA DE GB JP KR MX

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU
MC NL PT SE

US 6290159 B1 B60R-022/28

BR 9915957 A B60R-022/34

Based on patent WO 200043245

DE 19902483 C2 B60R-022/28

MX 2001005782 A1 B60R-022/28

KR 2001112247 A B60R-022/28

Abstract (Basic): EP 1022201 A1

NOVELTY - The rotating movement of the belt reel (3) is scanned by a scanner (2), a measurement signal(s) for the extracted length of belt webbing and/or the velocity of extraction of belt webbing and/or the acceleration of extraction of belt webbing is formed from the scanned rotating movement. The load limiter is adjusted as a function of this measurement signal(s). Preferably the scanner (2) scans co-rotating components of the belt reel (3).

DETAILED DESCRIPTION - The co-rotating components which are scanned are at identical rotational angle intervals from one another, and are in the form of markings (16) or teeth of a set of blocking teeth (4) of the belt reel (3) applied to the belt reel (3) at equal angular intervals. The measurement signal(s) is compared with a belt

force characteristic field and the load limiter (5) is adjusted as a function of the comparison.

USE - As a seat belt retractor for use in vehicles, which has a load limiter to allow limited extraction of belt webbing with energy absorption when the belt reel is blocked, and an adjusting device which adjusts the load limiter as a function of crash related data.

ADVANTAGE - The necessary restraint characteristics can be produced by the load limiter as a function of the crash event, in the range of a 5 percent woman to a 95 percent man.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the first embodiment with a hydraulic pump for adjusting the desired absorption of energy. scanner (2)

See
US 6290159

THIS PAGE BLANK (USPTO)

winding shaft (3)
hydraulic pump (7)
pawl (14)
shear pin (15)
marking (16)
blocking disc (19)
coupling (20)
controllable flow valve (24)
pp; 14 DwgNo 1/5

Title Terms: SEAT; BELT; RETRACT; ROTATING; MOVEMENT; BELT; REEL; SCAN; SO;
ENERGY; ABSORB; ADJUST; FUNCTION; CRASH; RELATED; DATA; HYDRAULIC; PUMP;
TYPE; LOAD; LIMIT
Derwent Class: Q17; S02; X22; X25
International Patent Class (Main): B60R-022/28; B60R-022/34
File Segment: EPI; EngPI

THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Off nl ungungsschrift
10 DE 199 02 483 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 R 22/28

21 Aktenzeichen: 199 02 483.9
22 Anmeldetag: 22. 1. 1999
43 Offenlegungstag: 17. 8. 2000

DE 199 02 483 A 1

71 Anmelder:
Breed Automotive Technology, Inc., Lakeland, Fla.,
US
74 Vertreter:
Nöth, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 80335 München

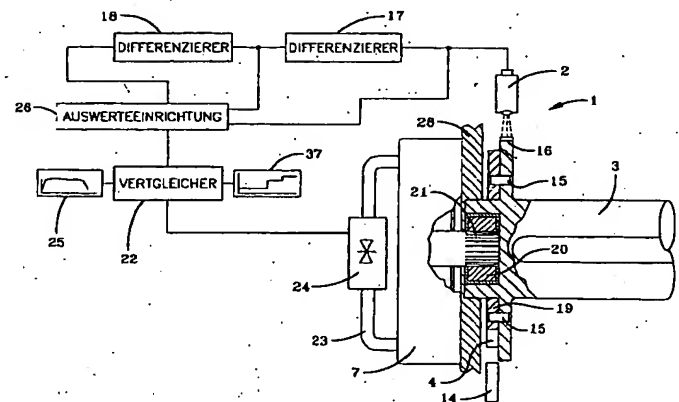
72 Erfinder:
Specht, Martin, 82340 Feldafing, DE; Krauss,
Walter, 80689 München, DE; Kilian, Thomas, 82110
Germering, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 196 04 483 C1
DE 196 53 510 A1
DE 297 17 477 U1
US 58 20 056
US 56 11 498

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 54 Sicherheitsgurtaufroller
57 Ein Sicherheitsgurtaufroller mit einer Gurtspule 3 für das Sicherheitsgurtband, einem Lastbegrenzer 5, welcher bei blockierter Gurtspule einen begrenzten Gurtbandauszug mit Energieabsorption zuläßt, wobei die Energieabsorption in Abhängigkeit unfallbezogener Daten einstellbar ist, und hierzu die Drehbewegung der Gurtspule 3 beim begrenzten Gurtbandauszug abgetastet wird.



DE 199 02 483 A 1

Die Erfindung betrifft einen Sicherheitsgurtaufroller nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei einem derartigen aus der DE 196 04 483 C1 bekannten Sicherheitsgurtaufroller ist ein Lastbegrenzer vorgesehen, welcher bei blockierter Gurtpule einen begrenzten Gurtbandauszug mit Energieabsorption zuläßt. Die Energieabsorption ist in Abhängigkeit von mittels Sensoren erfaßten unfallbezogenen Daten einstellbar. Diese unfallbezogenen Daten können Körperdaten des Fahrzeuginsassen, Sitzpositionsdaten, Unfallbedingungsdaten, wie beispielsweise Schwere des Unfalls, und dergleichen sein. Diese Daten werden mit Hilfe bestimmter Sensoren, die außerhalb des Sicherheitsgurtaufrollers angeordnet sind, ermittelt und für die Einstellung der Energieabsorption des Lastbegrenzers ausgewertet. Hierdurch soll eine gesteuerte Beeinflussung der Rückhaltecharakteristik des Sicherheitsgurtes bei blockierter Gurtpule, insbesondere nach dem Straffen des Sicherheitsgurtes gegebenenfalls in Verbindung mit der Rückhaltefunktion eines Airbags erreicht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Sicherheitsgurtaufroller der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem mit verringertem Aufwand bei blockierter Gurtpule ein begrenzter Gurtbandauszug mit unfallbezogener Energieabsorption erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1, gelöst.

Bei der Erfindung wird die Drehbewegung der Gurtpule abgetastet, wobei hieraus ein Meßsignal bzw. Meßsignale für die Gurtbandauszugslänge und/oder durch Differentiation nach der Zeit die Gurtbandauszugsgeschwindigkeit und/oder weiterer Differentiation nach der Zeit die Gurtbandauszugsbeschleunigung gebildet wird bzw. werden. Aus diesem Meßsignal bzw. diesen Meßsignalen wird ein Stellsignal gebildet, mit welchem der Lastbegrenzer eingestellt wird. Für die Differentiation nach der Zeit wird die Zeit beginnend mit dem Gurtbandauszug bei blockierter Gurtpule verwendet. Die Gurtbandauszugslänge wird durch Abtasten von mit der Gurtpule mitdrehenden Bauteilen, welche Markierungen, Zähne der Blockiervverzahnung oder anderer Elemente, welche Drehwinkelinkremente darstellen, ermittelt. Das Meßsignal bzw. die Meßsignale und hier insbesondere das der Gurtbandauszugsbeschleunigung entsprechende Signal wird mit einem Gurtkraft-Kennfeld verglichen. Dieses Gurtkraft-Kennfeld gibt die gewünschte Charakteristik des begrenzten Gurtbandauszuges wieder. In Abhängigkeit vom Vergleich wird der Lastbegrenzer eingestellt.

Der Lastbegrenzer kann ein Energieabsorber mit variabler Energieabsorption sein. Hierzu eignen sich beispielsweise verstellbare Bremsvorrichtungen, mit denen der begrenzte Gurtbandauszug mit dem gewünschten Gurtkraft-Kennfeld abgebremst wird. Eine bevorzugte Ausführungsform eines Energieabsorbers mit variabler Energieabsorption arbeitet nach dem Prinzip einer Hydropumpe, bei welcher mit der Gurtpule der Rotor der Hydropumpe, beispielsweise durch Betätigen einer Kupplung gekoppelt wird und der Rotor ein Hydraulikmedium durch eine Drosseleinrichtung fördert, welche in Abhängigkeit vom Meßsignal bzw. den Meßsignalen eingestellt ist. Die Hydropumpe kann allein den einstellbaren Lastbegrenzer bilden. Es ist jedoch auch möglich, die Hydropumpe mit einem Energieabsorber zu kombinieren, der eine vorgegebene Energieabsorptionsscharakteristik aufweist, beispielsweise mit einem Torsionsstab. Die Hydropumpe bildet dann den variablen Teil des Lastbegrenzers.

Anstelle einer Hydropumpe kann auch ein Elektromotor,

beispielsweise mit Hilfe einer Kupplung, an die Wickelwelle angeschlossen werden, um die gewünschte Energieabsorption beim begrenzten Gurtbandauszug zu erreichen. Im Elektromotor kann hierzu eine entsprechende Gegen-EMK erzeugt werden, um die erforderliche Bremskraft zu erzielen. Auch der Elektromotor kann mit einem Energieabsorber mit fest vorgegebener Energieabsorption, beispielsweise einem Torsionsstab, gekoppelt werden. In bevorzugter Weise kommt ein Elektromotor in Flachbauweise zum Einsatz, wie er beispielsweise aus der DE 43 02 042 A1 bekannt ist.

Aus der DE 44 26 621 A1 ist eine Hydropumpe als Stafferantrieb zum Staffen eines Sicherheitsgurtes bekannt. Bei vorliegender Erfindung wird jedoch die Hydropumpe zum Verbrauch von Energie verwendet, wobei Hydraulikmedium durch die von der Wickelwelle verursachte Drehung durch ein vom Meßsignal bzw. den Meßsignalen gesteuertes Drosselventil gefördert wird. Die Hydropumpe kann somit generell zum Einsatz kommen, wenn bei blockierter Gurtpule ein begrenzter Gurtbandauszug mit auf das jeweilige Unfallgeschehen einstellbarer Energieabsorption erreicht werden soll.

Ferner kann die Energieabsorption des Lastbegrenzers dadurch einstellbar gestaltet werden, daß mehrere additiv schaltbare Energieabsorber, welche eine vorgegebene Energieabsorptionsscharakteristik haben, wahlweise additiv schaltbar sind, um die gewünschte Rückhaltecharakteristik während des gebremsten Gurtbandauszuges zu erreichen.

Bei der Erfindung wird im Gegensatz zum Stand der Technik aus dem Verhalten, insbesondere Drehverhalten der Gurtpule, die erforderliche Information erhalten, um für den gebremsten Gurtbandauszug die erforderliche Rückhaltecharakteristik zu erhalten. Die Unfallschwere, das Gewicht und die Größe des Fahrzeuginsassen sind unmittelbar durch die Drehbewegung der Gurtwelle angegeben. Man erhält somit einen unmittelbaren Bezug zwischen Unfallhergang und der Einstellung der Lastbegrenzung.

Anhand der Figuren wird an Ausführungsbeispielen die Erfindung noch näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer Hydropumpe zur Einstellung der gewünschten Energieabsorption;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel mit einem Elektromotor zur Einstellung der Energieabsorption;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel mit sphärischer Drehnockenverstellung zur Einstellung der gewünschten Energieabsorption;

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel mit additiv schaltbaren Energieabsorbern; und

Fig. 5 ein Kraftdiagramm, welches verschiedene Energieabsorptionstufen in Abhängigkeit von der Bandauszugsgeschwindigkeit darstellt.

Bei den Ausführungsbeispielen, welche in den Figuren dargestellt sind, werden nur die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Bestandteile des Gurtaufrollers dargestellt. Der Gurtaufroller besitzt eine Gurtpule 3, auf welche das nicht näher dargestellte Sicherheitsgurtband aufgerollt wird. Mit den Endflanschen der Gurtpule 3 sind Blockierscheiben, welche an ihrem Umfang Blockiervverzahnungen 4 aufweisen, mittels Scherstiften 15 verbunden. Zum Blockieren der Gurtpule 3 gegenüber einer Weiterdrehung wird eine jeder Blockiervverzahnung 4 zugeordnete Blockierklinke 14 mit der Blockiervverzahnung in Eingriff gebracht. Eine derartige Blockierung erfolgt beispielsweise bei einem Crash gegebenenfalls nach dem Strammen des Sicherheitsgurtes.

Um die vom Gurtband auf den Körper des Fahrzeuginsassen ausgehende Belastung bei der Vorverlagerung zu verringern, ist ein begrenzter Gurtbandauszug mit Bremswirkung

bzw. Energieabsorption, welche zwischen dem Fahrzeug-
aufbau oder einem Gurtaufroller-Rahmen 28 und der Gurt-
spule 3 zur Wirkung kommt, vorgesehen. Dieser begrenzte
Gurtbandauszug mit Energieabsorption wird bei den jewei-
ligen Ausführungsbeispielen von einem Lastbegrenzer 5 ge-
währleistet. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist
in Abhängigkeit von der Unfallschwere und/oder dem Kör-
pergewicht des Fahrzeuginsassen eine Einstellung der Ener-
gieabsorption auf eine gewünschte Rückhaltecharakteristik,
welche durch eine Gurtkraft-Kennlinie, vorgegeben ist, 10
möglich. Hierzu wird die Drehbewegung der Gurtspule nach
dem Blockieren (Blockiereingriff der Klinke 14 in die Blok-
kierverzahnung 4) abgetastet und in Abhängigkeit davon die
Energieabsorption des Lastbegrenzers 5 eingestellt.

Bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 wird die
Drehbewegung der Gurtspule mittels einer Abtasteinrich-
tung 2 abgetastet. Beispielsweise kann eine Markierung 16,
welche Drehwinkelinkremente darstellt, mit Hilfe der Abta-
steinrichtung 2 abgetastet werden. Die Abtasteinrichtung 2
liefert dabei durch die Abtastung der Drehwinkelinkremente
der Markierung 16 ein der Gurtbandauszugslänge proportio-
nales Signal. Durch Differentiation dieses Signals in einem
Differenzierer 17 kann ein der Winkelgeschwindigkeit
(Drehzahl) proportionales Meßsignal erzielt werden. Durch
weitere Differentiation nach der Zeit dieses Geschwindig-
keitssignals in einem zweiten Differenzierer 18 gewinnt
man ein der Drehbeschleunigung proportionales Meßsignal.
Dieses der Drehbeschleunigung proportionales Signal ist
proportional der Kraft, welche bei der Vorverlagerung des
Körpers des Fahrzeuginsassen am Gurtband bzw. an der
Gurtspule 3 zur Einwirkung kommt. Die beschriebene An-
ordnung bildet eine Sensoreinrichtung 1, mit welcher die an-
gesprochenen Meßsignale gewonnen werden können.

Durch Abtastung der Drehbewegung der Gurtspule 3 las-
sen sich daher Meßsignale gewinnen, welche Informationen
zur Unfallschwere und zum Körpergewicht des Fahrzeugins-
assen haben. In Abhängigkeit von einem oder mehreren
dieser Signale kann dann gegebenenfalls in Abhängigkeit
von einer vorgegebenen Gurtkraft-Kennlinie der Lastbe-
grenzer 5 eingestellt werden.

Bei den Ausführungsbeispielen wird nach der Gurtstra-
fung auf beiden Seiten oder auf einer Seite der Wickelwelle
die Blockierklinke 14 in die Blockierverzahnung 4 in Ein-
griff gesteuert. Bei der Vorverlagerung des Körpers des
Fahrzeuginsassen wirkt auf die Gurtspule 3 eine solche
Kraft, daß die Scherstifte 15 abgesichert werden und die
Gurtspule sich gegenüber der von der Blockierklinke 14
festgehaltenen Blockierscheibe 19 drehen kann. Durch diese
Relativverdrehung der Gurtspule 3 gegenüber der blockierten
Blockierscheibe 19 wird eine Kupplung 20 eingerückt,
so daß die Gurtspule 3 an ein Antriebsteil 21 eines als Hy-
dropumpe 7 ausgebildeten Energieabsorbers angekoppelt
ist. Kupplungen, welche aufgrund der Relativdrehung
zweier Teile eingerückt werden, sind bekannt. Die Hydro-
pumpe, welche beispielsweise nach dem Eaton-Prinzip ar-
beiten kann, transportiert ein inkompressibles Medium, bei-
spielsweise Öl, in einen geschlossenen Strömungskreislauf
23. In diesem Strömungskreislauf befindet sich ein steuerba-
res Ventil 24. Durch das Ventil 24 kann der Strömungsquer-
schnitt zum Erzeugen von Strömungsverlusten und damit
zur Erzielung des gewünschten Energieverbrauchs ein-
gestellt werden. Die Hydropumpe 7 und der angeschlossene
Strömungskreislauf 23 mit einstellbarem Strömungsquer-
schnitt bewirken daher beim begrenzten Gurtbandauszug
eine einstellbare Lastbegrenzung.

Die Einstellung des Strömungsquerschnittes kann in Ab-
hängigkeit von einer Gurtkraft-Kennlinie, die in einem
Speicher 25 abgelegt ist, erfolgen. Diese Gurtkraft-Kennli-

nie, welche gegenüber der Auszugslänge des Gurtbandes
aufgetragen ist, wird verglichen mit dem Kraftverlauf der
aus dem aus dem zweiten Differenzierer 18 gewonnenen
Meßsignal und dem von der Abtasteinrichtung 2 der Gurt-
bandauszugslänge proportionalen Signal gewonnen wird.
Die beiden Signale werden in einer Auswerteeinrichtung 26
ausgewertet und diese bildet ein Ist-Signal für die auf das
Gurtband ausgeübte Kraft in Abhängigkeit von der Gurt-
bandauszugslänge. Dieses Signal wird mit der im Speicher
25 gespeicherten Gurtkraft-Soll-Kennlinie im Vergleich
22 verglichen. Aus dem Vergleichssignal wird das Stellsig-
nal gebildet, mit welchem das Ventil 24 eingestellt wird.
Die Einstellung erfolgt in der Weise, daß die in der Aus-
werteeinrichtung 26 ausgewertete Kurve für den Kraftver-
lauf der im Speicher 25 gespeicherten Gurtkraft-Kennlinie
entspricht.

Die Hydropumpe 7 kann zusammen mit dem geschlosse-
nen Strömungskreislauf 23 den Lastbegrenzer 5 bilden. Es
ist jedoch auch möglich, die Hydropumpe und den Strö-
mungskreislauf 23 mit dem verstellbaren Strömungsquer-
schnitt (Ventil 24) mit einem Energieabsorber zu kombinie-
ren, welcher eine vorgegebene Energieabsorption aufweist,
beispielsweise mit einem auf die Wickelwelle 3 wirkenden
Torsionsstab. Dieser Torsionsstab kann in der gleichen
Weise mit der Wickelwelle 3 verbunden sein, wie dies im
Ausführungsbeispiel der Fig. 2 gezeigt ist.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 wird anstelle der
Hydropumpe 7 ein Elektromotor 8 als variabler Energieab-
sorber verwendet. Dieser variable Energieabsorber bildet
zusammen mit dem Torsionsstab 13 den einstellbaren Last-
begrenzer. Der Torsionsstab 13 ist an seinem einen Ende
über einen Formschluß 27 drehfest mit der Gurtspule 3 ver-
bunden. An seinem anderen Ende ist der Torsionsstab dreh-
fest mit der Blockierscheibe 19 verbunden. Diese Blockier-
scheibe kann ebenfalls mittels Scherstiften 15 im Normalbe-
trieb drehfest mit der Gurtspule 3 verbunden sein. Beim
Blockiereingriff der Blockierklinken 14 in die Blockierver-
zahnungen 4 werden aufgrund der auf die Gurtspule ausge-
übten Kräfte bei der Vorverlagerung des Fahrzeuginsassen
die Scherstifte 15 abgesichert, so daß sich die Gurtspule 3 ge-
genüber den blockierten Blockierscheiben 19 dreht. Das
eine Ende des Torsionsstabes 13 wird von der rechten Blok-
kierscheibe 19 drehfest festgehalten, während sich das an-
dere Ende aufgrund des Formschlusses 27 mit der Gurtspule
3 mitdreht. Dabei kommt die von dem Torsionsstab 3 vorge-
gebene Energieabsorption zur Wirkung.

Wie im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel der
Fig. 1 schon erläutert, gewinnt man durch den Vergleich
22 ein Stellsignal, welches zur Einstellung einer zusätzli-
chen Bremskraftwirkung dient oder welches auf die Gurt-
spule 3 über die eingerückte Kupplung 20 so einwirkt, daß
die Wirkung des Torsionsstabes 13 verringert oder erhöht
wird. Der Elektromotor 8 wird mit entsprechender Drehrich-
tung angetrieben. Dies erfolgt aufgrund des Vergleichs zwis-
chen der vorgegebenen Gurtkraft-Kennlinie im Speicher 25
und der in der Auswerteeinrichtung 26 gewonnenen Ist-Ver-
lauf der Gurtbandkraft. In Abhängigkeit vom Vergleich wird
eine Motorsteuerungseinrichtung 35 betätigt. Der Elektro-
motor 8 kann ein Flachmotor 8 sein, wie er aus der
DE 43 02 042 A1 bekannt ist.

Die Ansteuerung des Ventils 24 im Ausführungsbeispiel
der Fig. 1 und die Ansteuerung des Elektromotors 8 im Aus-
führungsbeispiel der Fig. 2 kann auch in Abhängigkeit von
der Geschwindigkeit des Gurtbandauszuges erfolgen.
Hierzu werden die von den beiden Differenzierern 17 und
18 gebildeten Signale in der Auswerteeinrichtung 26 ausge-
wertet. Hierbei kann eine stufenweise Erhöhung der Ener-
gieabsorption bzw. der Lastbegrenzerkraft erreicht werden,

wie sie beispielsweise im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 dargestellt ist und in einem Speicher 37 gespeichert ist.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist der Lastbegrenzer 5 gebildet durch eine Bremseinrichtung 6, welche nach Art einer Lamellenkupplung aufgebaut ist. Die einen Lamellen sind ortsfest am Rahmen 28 über ein Gehäuse 29 gelagert. Die anderen Lamellen können sich mit der Gurtwelle 3 mitdrehen. Im Normalbetrieb sind die Lamellen gegeneinander frei beweglich. Bei Blockiereingriff der Klinke 14 in die Blockiervverzahnung 4 und beschleunigter Vorverlagerung des Fahrzeuginsassen werden nach Abscheren der Scherstifte 15 die Lamellen mittels eines Drehnockenverstellers 9 mit einem variablen Anpreßdruck aneinanderge-
drückt. Mit Hilfe eines sphärischen Drehnockens 30 wird in Abhängigkeit von der Drehbeschleunigung der Gurtspule 3 bei der Vorverlagerung des Fahrzeuginsassen der Anpreßdruck, mit welchem die Kupplungslamellen aneinanderliegen, geändert. Hierzu verschiebt sich der sphärische Drehnocken 30, welcher in einer Drehnockenpfanne 31 gelagert ist, entlang einer etwa kegelförmigen Nockenlagerfläche 32 an der Drehnockenpfanne. Hierbei wird in Abhängigkeit von der Drehgeschwindigkeit eine Feder 33 komprimiert, wodurch der Druck, mit welchem die Kupplungslamellen aneinanderliegen, geändert wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel erreicht man mit Hilfe rein mechanischer Mittel eine Einstellung der Energieabsorption des Lastbegrenzers in Abhängigkeit von der Drehbeschleunigung der Gurtspule bzw. der Bandauszugsgeschwindigkeit.

Bei dem in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Lastbegrenzer 5 von additiv schaltbaren Energieabsorbern 10, 11 und 12 gebildet. Die beiden Energieabsorber 10, 11 sind als Torsionsstäbe ausgebildet. Der Energieabsorber 12 ist als Torsionshülse ausgebildet, welche coaxial zum Torsionsstab 11 angeordnet ist. Die drei Energieabsorber befinden sich in einem Hohlraum der Gurtspule 3. An ihren inneren Enden sind die beiden Torsionsstäbe 10, 11 über ein gemeinsames Formschlußteil 35 drehfest mit der Gurtspule 3 verbunden. Die beiden äußeren Enden der Torsionsstäbe 10, 11 sind drehfest mit den stirnseitigen Blockierscheiben 19 verbunden. Diese können in der oben dargestellten Weise durch die zugeordneten Blockierklinken 14 gegen Drehung blockiert werden.

Die Blockierklinken können auch wahlweise mit einer der beiden Blockiervverzahnungen 4 in Eingriff gebracht werden, wie es z. B. aus der DE 196 50 494 A1 bekannt ist. Bei Vorverlagerung des Fahrzeuginsassen wird die Gurtspule 3 gedreht, wobei die beim Verdrehen der Torsionsstäbe 10, 11 oder eines der beiden Torsionsstäbe verbrauchte Energie lastbegrenzend wirkt. Wenn die Drehgeschwindigkeit, beispielsweise bei einem 95%-Mann, einen bestimmten Wert übersteigt, reagiert eine Fliehkraftkupplung 34, welche die Torsionshülse 12 als zusätzlichen Energieabsorber zuschaltet. Die Fliehkraftkupplung 34 befindet sich in unmittelbarer Nähe des Endes des Torsionsstabes 11, welches drehfest mit der Blockierscheibe 19 verbunden ist. Die Kupplung 34 kann auch durch einen Geschwindigkeitssensor, welcher die Drehzahl der Gurtspule 3 abtastet, betätigt werden. Ferner kann auch an der Seite des Torsionsstabes 10 eine weitere Torsionshülse vorgesehen sein, welche in einer Zwischenstufe der Drehzahl zugeschaltet wird.

In der Fig. 5 ist ein Kraftdiagramm dargestellt, welches verschiedene Energieabsorptionsstufen in Abhängigkeit von der Bandauszugsgeschwindigkeit (Spulendrehzahl) darstellt. Derartige Energieabsorptionsstufen in Abhängigkeit von der Bandauszugsgeschwindigkeit, die durch die Gurtspulenabtastung ermittelt wird, können bei den dargestellten Ausführungsbeispielen erreicht werden. Natürlich ist eine Modifikation der Abhängigkeit der einzelnen Stufen von der

Bandauszugsgeschwindigkeit und der Stufenhöhe möglich.

Mit den dargestellten Ausführungsbeispielen können im Bereich von 5%-Frau bis 95%-Mann in Abhängigkeit vom jeweiligen Crashverlauf die erforderlichen Rückhaltecharakteristiken vom Lastbegrenzer erzeugt werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Sensoreinrichtung
- 2 Abtasteinrichtung
- 3 Gurtspule
- 4 Blockiervverzahnung
- 5 Lastbegrenzer
- 6 Lamellenkupplung
- 7 Hydropumpe
- 8 Elektromotor
- 9 Drehnockenversteller
- 10 Torsionsstab
- 11 Torsionsstab
- 12 Torsionshülse
- 13 Torsionsstab
- 14 Blockierklinke
- 15 Scherstift
- 16 Markierung
- 17 Differenzierer
- 18 Differenzierer
- 19 Blockierscheibe
- 20 Kupplung
- 21 Antriebsteil
- 22 Vergleicher
- 23 geschlossener Strömungskreislauf
- 24 Ventil
- 25 Speicher
- 26 Auswerteeinrichtung
- 27 Formschluß
- 28 Rahmen
- 29 Gehäuse
- 30 sphärischer Drehnocken
- 31 Drehnockenpfanne
- 32 Nockenlagerfläche
- 33 Feder
- 34 Fliehkraftkupplung
- 35 Formschlußteil
- 36 Motorsteuerungseinrichtung
- 37 Speicher

Patentansprüche

1. Sicherheitsgurtaufroller mit einer Gurtspule für das Sicherheitsgurtband, einem Lastbegrenzer, welcher bei blockierter Gurtspule einen begrenzten Gurtbandauszug mit Energieabsorption zuläßt, und einer Einstellrichtung, welche in Abhängigkeit von unfallbezogenen Daten den Lastbegrenzer einstellt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehbewegung der Gurtspule (3) durch eine Abtasteinrichtung (2) abgetastet ist, wobei aus der abgetasteten Drehbewegung ein Meßsignal bzw. Meßsignale für die Gurtbandauszugslänge und/oder die Gurtbandauszugsgeschwindigkeit und/oder Gurtbandauszugsbeschleunigung gebildet wird bzw. werden und daß der Lastbegrenzer in Abhängigkeit dieses Meßsignales bzw. dieser Meßsignale eingestellt ist.
2. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtasteinrichtung (2) mitdrehende Bauteile der Gurtspule (3) abtastet.
3. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mitdrehenden Bauteile gleiche

Drehwinkelabstände voneinander aufweisen.

4. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mitdrehenden Bauteile, welche abgetastet werden, in gleichen Winkelabständen auf die Gurtpule (3) aufgebrachte Markierungen (16) oder Zähne einer Blockierverzahnung (4) der Gurtpule (3) sind.

5. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsignal bzw. die Meßsignale mit einem Gurtkraft-Kennfeld verglichen wird bzw. werden und in Abhängigkeit vom Vergleich der Lastbegrenzer (5) eingestellt ist.

6. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lastbegrenzer (5) wenigstens einen Energieabsorber (7; 8; 9) mit variabler Energieabsorption aufweist, welche in Abhängigkeit vom Meßsignal bzw. von den Meßsignalen eingestellt ist.

7. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der variable Energieabsorber als Hydropumpe (7), Elektromotor (8) oder Drehnockenversteller (9) ausgebildet ist.

8. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Lastbegrenzer (5) wenigstens einen Energieabsorber (10, 11, 12, 13) mit vorgegebener Energieabsorption aufweist.

9. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lastbegrenzer (5) mehrere wahlweise additiv schaltbare Energieabsorber (10, 11, 12) aufweist.

10. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieabsorption des Lastbegrenzers (5) stufenweise in Abhängigkeit der Gurtbandauszugsgeschwindigkeit (Gurtpulen-Drehzahl) einstellbar ist.

11. Sicherheitsgurtaufroller mit einer Gurtpule für das Sicherheitsgurtband, einem Lastbegrenzer, welcher bei blockierter Gurtpule einen begrenzten Gurtbandauszug mit Energieabsorption zuläßt, und einer Einstelleinrichtung, welche in Abhängigkeit von unfallbezogenen Daten den Lastbegrenzer einstellt, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Lastbegrenzer als Hydropumpe (7) ausgebildet ist.

12. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß von der Hydropumpe (7) ein Fluid durch einen mittels eines steuerbaren Ventils (24) einstellbaren Strömungsquerschnitt verdrängt ist.

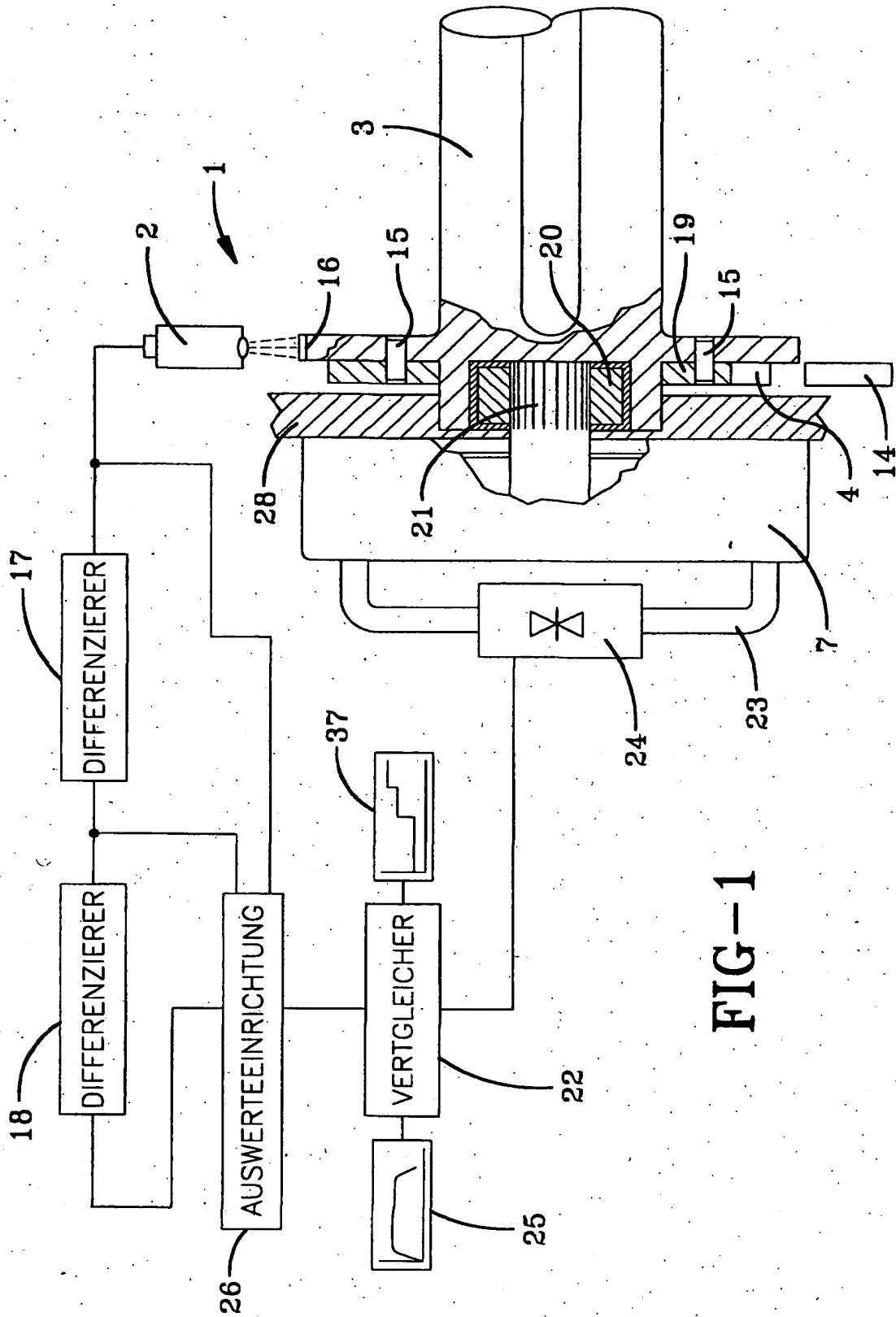
13. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Hydropumpe (7) verdrängte Fluid in einem geschlossenen Strömungskreislauf (23), welcher das Ventil (24) enthält, verdrängt ist.

14. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (24) in Abhängigkeit von unfallbezogenen Daten eingestellt ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

60

65



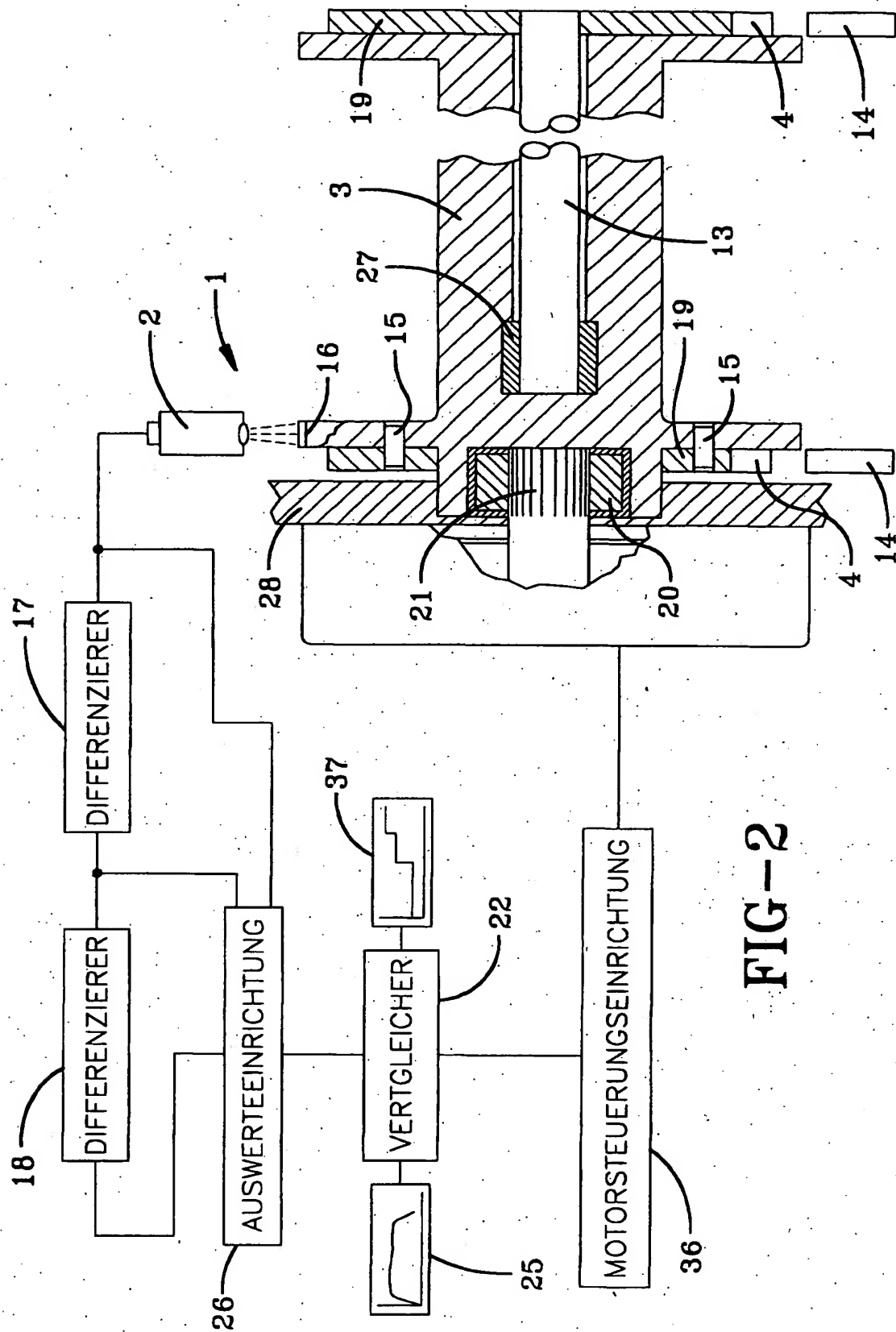
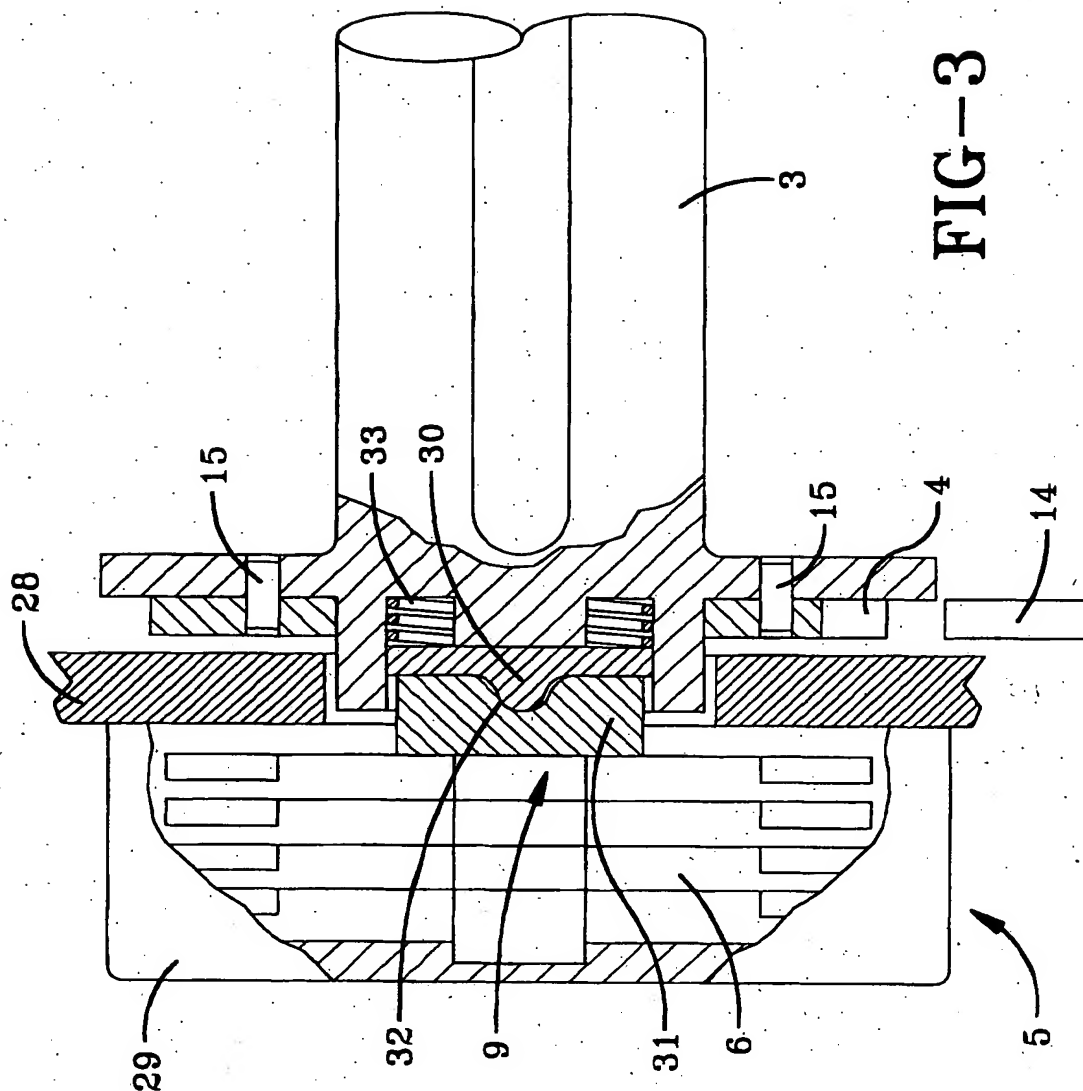
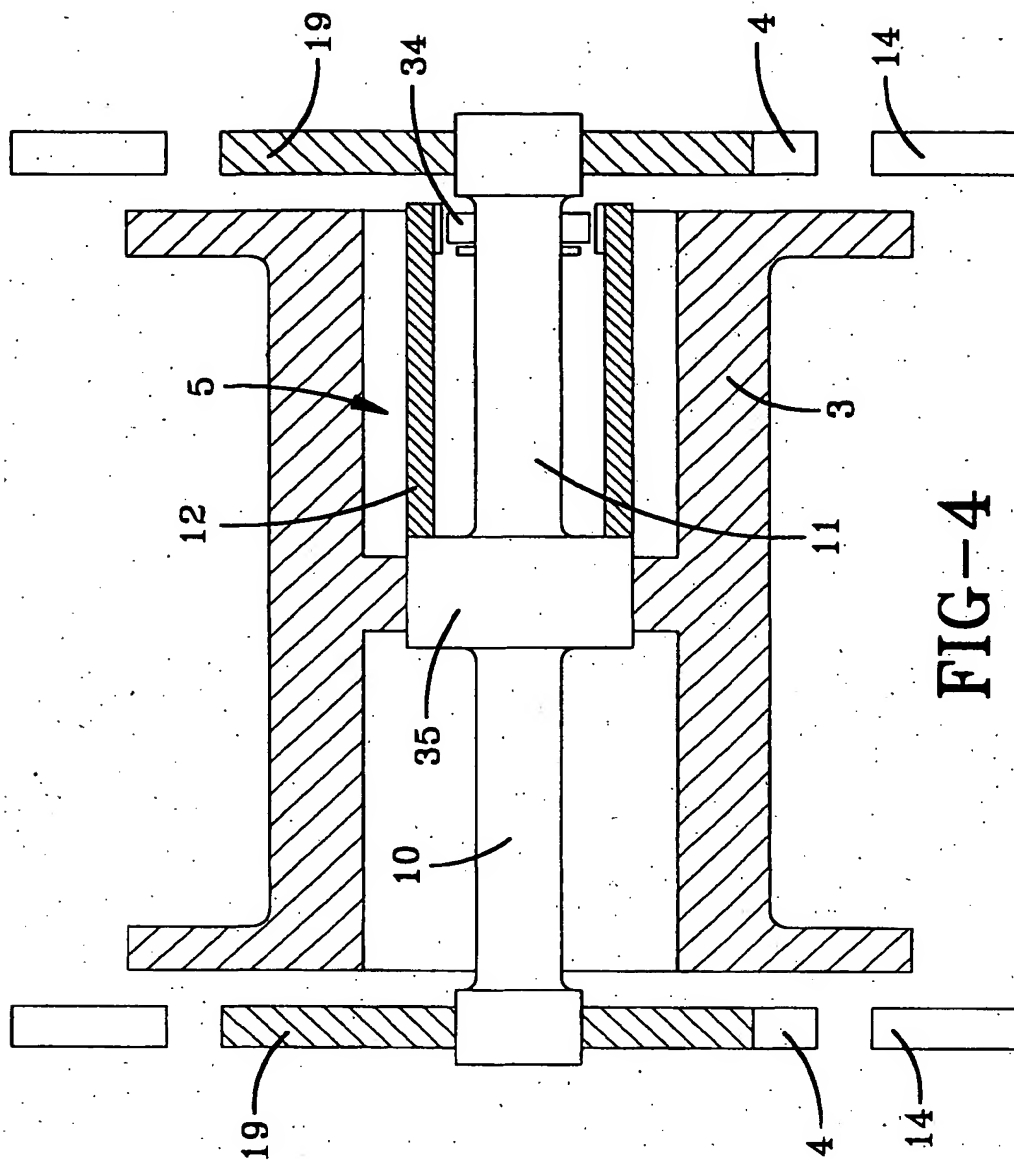


FIG-2





MULTI LEVEL FORCE LIMITER
MECH. SOLUTION

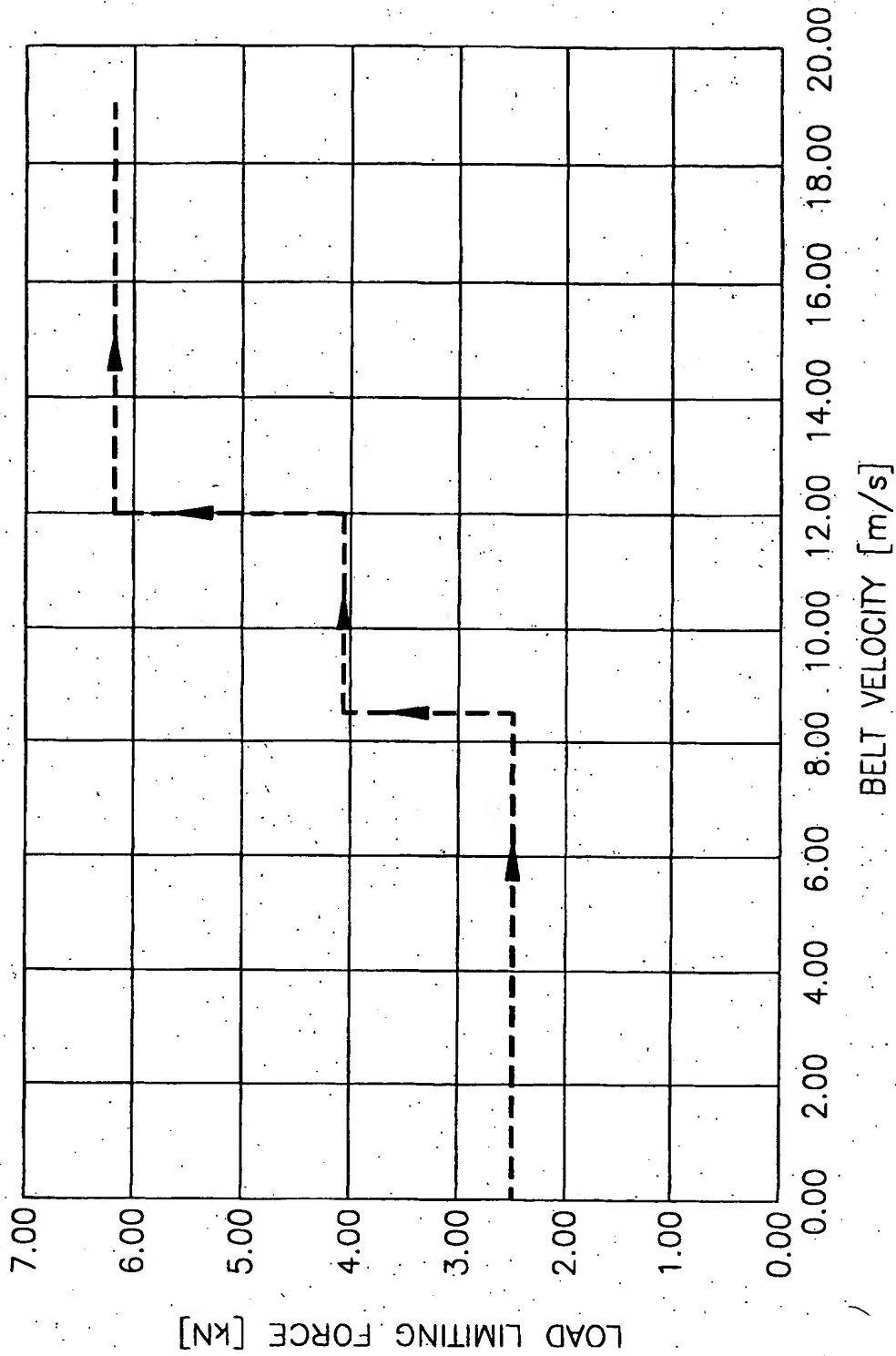


FIG-5